

METHOD AND DEVICE FOR CONTROLLING ELECTRONIC APPLIANCE

Patent Number: JP2000196648
Publication date: 2000-07-14
Inventor(s): ITO TAKAFUMI
Applicant(s):: TOSHIBA CORP
Requested Patent: ☐ JP2000196648 (JP00196648)

Application Number: JP19980373376 19981228

Priority Number(s):

IPC Classification: H04L12/44 ; G06F13/10 ; G06F13/38 ; H04N5/76

EC Classification:

Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To share the same device from plural hosts and internal hosts by setting a first electronic appliance as a host to the device when it is connected to a third electronic appliance and setting a second electronic appliance as the device to the host when it is connected to the third electronic appliance.

SOLUTION: A selection switch 208 connects an internal USB host 202 and an external USB device connected to one of downstream ports 209a to 209d to be communicable. In addition, the switch 208 connects an external USB device connected to an upstream port 210a and an external USB device connected to one of the ports 209a to 209d to be communicable. In addition, the switch 208 connects an external USB device connected to an upstream port 210b and an external USB device connected to one of the ports 209a to 209d to be communicable.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-196648

(P2000-196648A)

(43) 公開日 平成12年7月14日 (2000.7.14)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 4 L 12/44		H 0 4 L 11/00	3 4 0
G 0 6 F 13/10	3 1 0	G 0 6 F 13/10	3 1 0 Z
	13/38		3 5 0
H 0 4 N 5/76	3 5 0	H 0 4 N 5/76	Z

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平10-373376

(22) 出願日 平成10年12月28日 (1998. 12. 28)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 伊藤 隆文

東京都育梅市末広町2丁目9番地 株式会

社東芝育梅工場内

(74) 代理人 100058479

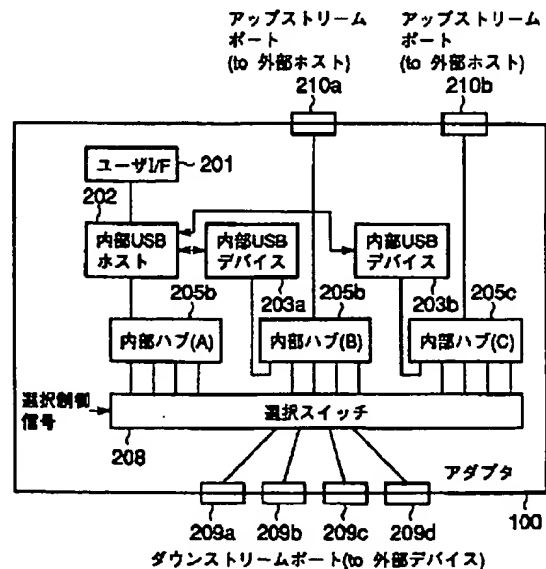
弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

(54) 【発明の名称】 電子機器制御方法および電子機器制御装置

(57) 【要約】

【課題】ホストがない場合には、自分がホストとなつて、他のデバイスを制御することにより、ホストともデバイスとも通信が行え、また、ケーブルを繋ぎ直すことなく、複数のホストとデバイスとの間で通信を可能にし、同じデバイスを複数のホストで共有することができる電子機器制御装置を提供する。

【解決手段】ホストとしての第1の電子機器にデバイスとしての第2の電子機器とを接続して通信を行う電子機器制御装置において、前記第1の電子機器が接続されたとき、デバイスとして該第1の電子機器と通信を行う第1の通信手段と、前記第2の電子機器が接続されたとき、ホストとして該第2の電子機器と通信を行う第2の通信手段とを具備する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ホストとしての第1の電子機器にデバイスとしての第2の電子機器とを接続して通信を行うための電子機器制御方法において、

第3の電子機器に前記第1の電子機器が接続された場合デバイスに設定し、

前記第3の電子機器に前記第2の電子機器が接続された場合ホストに設定し、 デバイスおよびホストのいずれとも通信を行うことを可能とすることを特徴とする電子機器制御方法。

【請求項2】 1または複数の前記第1の電子機器のそれぞれを1または複数の前記第2の電子機器のいずれかに接続するとともに、1または複数の前記第2の電子機器のいずれかに対しホストとして通信を行うことを特徴とする請求項1記載の電子機器制御方法。

【請求項3】 前記第2の電子機器の有するUSBインタフェースと同じUSBインタフェースを有するUSBデバイスとして前記第1の電子機器と通信を行うことを特徴とする請求項1記載の電子機器制御方法。

【請求項4】 ホストとしての第1の電子機器にデバイスとしての第2の電子機器とを接続して通信を行う電子機器制御装置において、

前記第1の電子機器が接続されたとき、デバイスとして該第1の電子機器と通信を行う第1の通信手段と、

前記第2の電子機器が接続されたとき、ホストとして該第2の電子機器と通信を行う第2の通信手段と、を具備したことを特徴とする電子機器制御装置。

【請求項5】 前記第2の電子機器が接続されたとき、該第2の電子機器は前記第1の電子機器および前記第2の通信手段のいずれかと通信を行うことを特徴とする請求項4記載の電子機器制御装置。

【請求項6】 前記第1の通信手段で通信を行う第1の電子機器と前記第2の通信手段で通信を行う第2の電子機器とが通信を行う第3の通信手段をさらに具備したことを特徴とする請求項4記載の電子機器制御装置。

【請求項7】 前記第1の通信手段で通信を行う第1の電子機器と、前記第2の通信手段で通信を行う第2の電子機器とが通信を行う際に、前記第1の通信手段は、該第2の電子機器の有するUSBインタフェースと同じUSBインタフェースを有するデバイスとして前記第1の電子機器と通信を行うことを特徴とする請求項4記載の電子機器制御装置。

【請求項8】 前記第1の電子機器は、USBホスト機能を有するUSBホストであり、前記第2の電子機器は、USBデバイス機能を有するUSBデバイスであることを特徴とする請求項1記載の電子機器制御方法。

【請求項9】 前記第1の電子機器は、USBホスト機能を有するUSBホストであり、前記第2の電子機器は、USBデバイス機能を有するUSBデバイスであることを特徴とする請求項4記載の電子機器制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、USB (Universal Serial Bus) を接続インタフェースとして有する電子機器に関する。

【0002】

【従来の技術】USBは、パソコン（以下、PC）に周辺機器を容易に接続する手段として、近年注目されている。USBを用いた周辺機器の接続は、図10に示すように、スター状（ツリー状）になっており、USBホスト（通常はPC）を中心として、ハブと呼ばれる中継器を経由して、マウス、プリンタ、スキャナ、モデム等の多数の周辺機器を容易に接続できる。

【0003】USBを接続インタフェースとして有するマウス、プリンタ等の電子機器（以下、USBデバイスと呼ぶ）は、プラグアンドプレイ（PnP）が容易であり、USBホストの電源がオンのままUSBデバイスの着脱ができ、かつ、接続したときには自動的にそのUSBデバイスの制御ソフトウェア（ドライバ、ユーティリティなどのプログラムで、以下、簡単に制御ソフトと呼ぶ）が選択されて、当該USBデバイスがすぐ使えるようになっている。

【0004】USBインタフェースを有する従来の電子機器は、USBホスト（通常はPC）とUSBデバイス（例えば、PCの周辺機器）に分かれており、USBホスト機能を有するのは、PCのみである。

【0005】図10に示すようなUSBの接続構造において、ハブは、上位（スター構造の中心に近い他のハブまたはUSBデバイス）と接続するための1つのアップストリームポートと、下位（スター構造の周辺部に近い他のハブまたはUSBデバイス）と接続するための複数のダウンストリームポートを有する。

【0006】図11に、1つのアップストリームポートと4つのダウンストリームポートを有するハブの外観構成を示す。

【0007】ハブを介することによって、1つのUSBホストに接続できるUSBデバイスの数を容易に増やすことができる。

【0008】USBでは、1つの接続構造の中にUSBホストは1つだけ存在し、その1つのUSBホストと他のUSBデバイスとの間でデータの送受信が行われる。

【0009】なお、詳細は、USBの規格に定められている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】このように、USBインタフェースを有する従来の電子機器では、USBホスト機能を有するのはPCだけであり、通信は、USBホストとしてのPCとUSBデバイスとの間で行われる。USBデバイスとUSBデバイスとは直接通信することはできず、デバイス間でデータのやりとりを行うときは、

必ず、外部のUSBホストとしてのPCを一度経由する必要がある。

【0011】従って、USBホストとなるPCがない場合、USBデバイス間で通信を行うことができないという問題点があった。例えば、USBデバイスであるデジタルカメラから、USBデバイスであるプリンタにデータを印刷したい場合、USBホスト機能を有するPCがないと印刷することができない。このとき、新たに別個の専用のUSBホストを用意してデバイス間の通信を制御するようにした場合、再度、他のUSBホスト（PC）からUSBデバイス（デジタルカメラやプリンタ）を使用しようとすると、ケーブルを繋ぎ直す必要がある。

【0012】また、複数のUSBホストから共通のUSBデバイスを同時に使うことができないという問題点があった。

【0013】さらに、USBデバイス間の通信を、USBホストとしてのPCを経由して行う場合、接続するUSBデバイスが多くなると、USBホストとなるPCの負荷が重くなり、PC本来の性能が低下するという問題点があった。

【0014】以上の問題点は、何もUSBに限らず、ただ1つのホストとしての電子機器が他の複数のデバイスとしての電子機器を制御して、これら複数の電子機器間で通信を行わしめる他の方式においても同様である。

【0015】そこで、本発明は、上記問題点に鑑みながら、

・1つの電子機器にデバイス機能とホスト機能とを両方具備することで、他のホスト（PC）がある場合には、そのホストに接続されるデバイスとして機能し、他のホスト（PC）がない場合には、自分がホストとなって、他のデバイスを制御することにより、他のホストとも、他のデバイスとも通信が行える電子機器制御方法およびそれを用いた電子機器制御装置を提供することを目的とする。

【0016】・ハブ機能を具備し、外部のホストと内部のホストとで、それぞれどのデバイスを制御するかを設定できるようにすることで、ケーブルを繋ぎ直すことなく、接続されたデバイスを外部のホストで制御するか内部のホストで制御するかを必要に応じて変えることのできる電子機器制御方法およびそれを用いた電子機器制御装置を提供することを目的とする。

【0017】・複数のホストと内部のホストとから同じデバイスを共有することができる電子機器制御方法およびそれを用いた電子機器制御装置を提供することを目的とする。

【0018】・ホストが介在する必要が無い、デバイスとデバイスとの間の通信は、内部ホストが実行することにより、ホストであるPCの負荷を低減し、PC本来の性能低下を防ぐことができる電子機器制御方法およびそ

れを用いた電子機器制御装置を提供することを目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】（1）本発明の電子制御方法は、ホストとしての第1の電子機器にデバイスとしての第2の電子機器とを接続して通信を行うための電子機器制御方法において、第3の電子機器に前記第1の電子機器が接続された場合デバイスに設定し、前記第3の電子機器に前記第2の電子機器が接続された場合ホストに設定し、デバイスおよびホストのいずれとも通信を行うことを可能とすることを特徴とする。

【0020】本発明によれば、ホスト（例えばUSBホスト）がない場合には、第3の電子機器がホストとなって、他のデバイス（例えばUSBデバイス）を制御することにより、ホストともデバイスとも通信が行える。

【0021】好ましくは、1または複数の前記第1の電子機器のそれぞれを1または複数の前記第2の電子機器のいずれかに接続するとともに、1または複数の前記第2の電子機器のいずれかに対しホストとして通信を行う。これにより、ケーブルを繋ぎ直すことなく、複数の第1の電子機器（例えばUSBホスト）と第2の電子機器（例えばUSBデバイス）との間で通信を可能にし、同じ第2の電子機器を複数の第1の電子機器で共有することができる。さらに、第1の電子機器からの制御が不要な他の第2の電子機器は、第3の電子機器の管理下にあるため、第1の電子機器の処理の負荷が軽減できる。

【0022】好ましくは、前記第2の電子機器の有するUSBインタフェースと同じUSBインタフェースを有するUSBデバイスとして前記第1の電子機器とUSB通信を行う。これにより、例えば、第1の電子機器（例えばUSBホスト）からみると、予め定められた特定の第2の電子機器（例えばUSBデバイス）が直接接続しているように見え、第1の電子機器が第2の電子機器を直接接続しているときに使用するドライバソフトウェア等をそのまま使える。

【0023】（2）本発明の電子機器制御装置は、ホストとしての第1の電子機器にデバイスとしての第2の電子機器とを接続して通信を行う電子機器制御装置において、前記第1の電子機器が接続されたとき、デバイスとして該第1の電子機器と通信を行う第1の通信手段と、前記第2の電子機器が接続されたとき、ホストとして該第2の電子機器と通信を行う第2の通信手段と、を具備したことを特徴とする。

【0024】本発明によれば、ホストがない場合には、自分がホストとなって、他のデバイスを制御することにより、ホストともデバイスとも通信が行える。

【0025】具体的には、1つの電子機器制御装置（USBアダプタ）にUSBデバイス機能とUSBホスト機能とを両方内蔵することにより、第1の電子機器（外部USBホスト（例えば、PC））があるときには、その

外部USBホストに接続されるUSBデバイスとして機能し、第1の電子機器がないときは自分がUSBホストとなって、第2の電子機器（外部USBデバイス）を制御することにより、USBホストともUSBデバイスとも直接接続してUSB通信を可能にすることができる。

【0026】好ましくは、前記第2の電子機器が接続されたとき、該第2の電子機器は前記第1の電子機器および前記第2の通信手段のいずれかと通信を行う。これにより、ケーブルを繋ぎ直すことなく、複数のホスト（例えば、USBホスト）とデバイス（例えばUSBデバイス）との間で通信を可能にし、同じデバイスを複数のホストで共有することができる。さらに、第1の電子機器からの制御が不要な他の第2の電子機器は、本電子機器制御装置の管理下にあるため、第1の電子機器の処理の負荷が軽減できる。

【0027】具体的には、例えば、USBのハブ機能と選択スイッチを内蔵し、外部USBホストと内部USBホストとで、それぞれどのUSBデバイスを制御するかを設定することにより、ケーブルを繋ぎ直すことなく、接続されたUSBデバイスを外部USBホストで制御するか、内部USBホストで制御するかを必要に応じて切り替えることができ、1つのUSBホストの処理負荷を分散することができる。

【0028】好ましくは、前記第1の通信手段で通信を行う第1の電子機器と前記第2の通信手段で通信を行う第2の電子機器とが通信を行う第3の通信手段をさらに具備する。

【0029】好ましくは、前記第1の通信手段で通信を行う第1の電子機器と、前記第2の通信手段で通信を行う第2の電子機器とが通信を行う際に、前記第1の通信手段は、該第2の電子機器の有するUSBインタフェースと同じUSBインタフェースを有するデバイスとして前記第1の電子機器と通信を行う。これにより、例えば、ホストからみると、予め定められた特定のデバイスが直接接続しているように見え、ホストが当該デバイスを直接接続しているときに使用するドライバソフトウェア等をそのまま使える。

【0030】より好ましくは、前記第1の電子機器が接続されていないとき、前記第2の通信手段で全ての前記第2の電子機器に対し通信を行う。これにより、ホストが存在しないときは、自動的に全てのデバイスを電子機器制御装置の制御下におくことができる。

【0031】より好ましくは、前記第2の電子機器の全てが前記第1の電子機器と通信を行うとき、前記第2の通信手段を待機状態にする。これにより、電子機器制御装置（USBアダプタ）の消費電力を抑えることができる。

【0032】（3）好ましくは、本発明の電子機器制御装置は、USBホスト機能を有する第1の電子機器に対してUSBデバイスとしてUSB通信を行う1または複

数の内部USBデバイス通信手段と、USBデバイス機能を有する1または複数の第2の電子機器に対してUSBホストとしてUSB通信を行う内部USBホスト通信手段と、前記第1の電子機器を上位ホストとして接続し、1または複数の前記第2の電子機器と前記内部USBデバイス手段とを下位デバイスとして接続し、これら接続された該第1の電子機器と該第2の電子機器との間でUSB通信を行わしめる1または複数の第1の接続手段と、前記内部USBホスト通信手段を上位ホストとして接続し、1または複数の前記第2の電子機器を下位デバイスとして接続し、これら接続された該第1の電子機器と該第2の電子機器との間でUSB通信を行わしめる第2の接続手段と、前記内部USBデバイス通信手段と前記内部USBホスト通信手段との間で、該内部USBデバイス通信手段とUSB通信を行う第1の電子機器と該内部USBホスト通信手段とUSB通信を行う第2の電子機器とがUSB通信を行うための通信を行う内部通信手段と、を具備する。

【0033】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について、USBの場合を例にとり、図面を参照して説明する。

【0034】図1は、本実施形態にかかるUSBアダプタ100のハードウェア構成を示したもので、主に、CPU101、DRAM (Dynamic Random Access Memory) 102、マスクROM103、EEPROM104、カードコントローラ105、LCD (Liquid Crystal Display) コントローラ107、I/Oコントローラ109、USBホストコントローラ (UHC) 111、USBデバイスコントローラ (UDC) 112～113がバスに接続されて構成されている。

【0035】USBハブ114のアップストリームポートはUHC111に接続し、そのダウンストリームポートは選択スイッチ117に接続する。

【0036】USBハブ115のアップストリームポートは、外部USBホストを接続するためのUSBコネクタを有するUSBアップストリームポート210aに接続し、その4つのダウンストリームポートのうちの1つはUDC112に接続し、他の3つのダウンストリームポートは選択スイッチ117に接続する。

【0037】USBハブ116のアップストリームポートは、外部USBホストを接続するためのUSBコネクタを有するUSBアップストリームポート210bに接続し、その4つのダウンストリームポートのうちの1つはUDC113に接続し、他の3つのダウンストリームポートは選択スイッチ117に接続する。

【0038】選択スイッチ117には、外部USBデバイスを接続するUSBコネクタを有する4つのUSBダウンストリームポート209a～209d（これらをまとめて簡単にダウンストリームポート209と呼ぶ）を

有している。

【0039】CPU101は、USBアダプタ100全体を制御するためのものである。

【0040】DRAM102は、各種データを保存する書き換え可能なメモリである。

【0041】マスクROM103は、プログラムや各種の固定データを保存するための内容を書き換えられないメモリである。

【0042】EEPROM104は、各種のデータやプログラムを追加して記憶するための電氣的に書き換え可能なメモリである。

【0043】カードコントローラ105は、ICカードとのインタフェースとなるもので、カードスロット（コネクタ）106を介してICカードとの間でデータの読み書きを行うためのコントローラである。

【0044】LCDコントローラ107は、各種情報を表示するための表示装置であるLCD108を制御するコントローラである。

【0045】I/Oコントローラ109は、CPU101の指示に従って選択スイッチ117の設定を制御したり、ユーザがUSBアダプタ100に対し指示入力を行うためのボタン110の状態を読み込んでCPUに伝えるなど、各種制御を行うコントローラである。

【0046】USBホストコントローラ（UHC）111は、内部USBホストの機能部であり、USB信号を処理するものである。

【0047】USBデバイスコントローラ（UDC）112～113は、内部USBデバイスの機能部であり、USB信号を処理するものである。

【0048】USBハブ114は、内部USBホストであるUHC111を上位ホストとし、ダウンストリームポート209のいずれかに接続された外部USBデバイスとしての電子機器を下位デバイスとするUSBハブ機能部である。

【0049】USBハブ115は、USBアップストリームポート210aに外部USBホストとしての電子機器を接続し、ダウンストリームポート209のいずれかに接続された外部USBデバイスとしての電子機器あるいは内部USBデバイスであるUDC112を下位デバイスとするUSBハブ機能部である。

【0050】USBハブ116は、USBアップストリームポート210bに外部USBホストとしての電子機器を接続し、ダウンストリームポート209のいずれかに接続された外部USBデバイスとしての電子機器あるいは内部USBデバイスとしてのUDC113を下位デバイスとするUSBハブ機能部である。

【0051】選択スイッチ117は、ダウンストリームポート209のいずれを、USBハブ114～116のうちのどのUSBハブに接続するかを設定するためのものである。

【0052】USBダウンストリームポート209a～209dは、UDCを具備してUSB通信が可能な外部USBデバイスとしての電子機器を接続するためのポートである。

【0053】USBアップストリームポート210a～210bは、UHCを具備してUSB通信が可能な外部USBホストとしての電子機器を接続するためのポートである。

【0054】図2は、図1のUSBアダプタ100の機能的なブロック図である。

【0055】ユーザーインタフェース（ユーザI/F）201は、図1のLCD108やボタン110に相当する機能部である。

【0056】内部USBホスト202は、図1のUHC111に相当する機能部である。

【0057】内部USBデバイス203a、203bは、それぞれ、図1のUDC112、113に相当する機能部である。

【0058】内部ハブ（A）205a、内部ハブ（B）205b、内部ハブ（C）205cは、それぞれ図1のUSBハブ114、115、116に相当する機能部である。

【0059】選択スイッチ208は、図1の選択スイッチ117に相当する機能部である。

【0060】ダウンストリームポート209、アップストリームポート210は、図1と同様である。

【0061】内部ハブ（A）205aの論理的なアップストリームポートには内部USBホスト202が接続され、同じく、その論理的なダウンストリームポートには、選択スイッチ208のスイッチング動作によりUSBアダプタ100のダウンストリームポート209に接続されている外部USBデバイスが接続可能なようになっている。

【0062】内部ハブ（B）205bのアップストリームポートには、USBアダプタ100のアップストリームポート210aに接続された外部USBホストが接続され、同じく、そのダウンストリームポートの1つには、内部USBデバイス203aが接続され、他のダウンストリームポートには、選択スイッチ208のスイッチング動作によりUSBアダプタ100のダウンストリームポート209に接続されている外部USBデバイスが接続可能なようになっている。

【0063】内部ハブ（C）205cのアップストリームポートには、USBアダプタ100のアップストリームポート210bに接続された外部USBホストが接続され、同じく、そのダウンストリームポートの1つには、内部USBデバイス203bが接続され、他のダウンストリームポートには、選択スイッチ208のスイッチング動作によりUSBアダプタ100のダウンストリームポート209に接続されている外部USBデバイス

が接続可能なようになっている。

【0064】内部USBデバイス203aおよび203bは、内部USBホスト202と通信可能なように接続されている。内部USBデバイス203aおよび203bと内部USBホスト202との間の通信は、USB通信である必要はなく、それ以外の仕様の通信方式であってもよい。

【0065】内部USBホスト202は、内部USBデバイス203と通信を行うことにより、内部USBデバイス203aと内部ハブ(B)205bを介して接続された外部USBホストに対し、内部USBホスト202に接続されている外部USBデバイスと同等のインタフェースを内部USBデバイス203にコンフィグレートすることができる。これにより、外部USBホストからは、外部USBデバイスが直接繋がっているのと同様であり、外部USBホスト上では当該外部USBデバイスが直接接続されている場合と同じ制御ソフトウェア(そのUSBデバイスのドライバやユーティリティ等のプログラム)が使えるという効果がある。

【0066】内部USBデバイス203a、203bは、予め定められた複数のUSBデバイスのインタフェースを有していて、内部USBホスト202に内部ハブ(A)205aを介して接続された外部USBデバイスが予め定められた特定のUSBデバイスであるときは、必要に応じて、内部USBホスト202は、内部USBデバイス203a、203bのいずれかに当該USBデバイスと同等なインタフェースにコンフィグレートする(後述)。

【0067】選択スイッチ208は、CPU101の制御により(例えばCPU101から出力される選択信号により)、内部USBホスト202と、ダウンストリームポート209のいずれかに接続された外部USBデバイスとを通信可能なように接続する。また、同じくCPU101の制御により、アップストリームポート210aに接続された外部USBホストと、ダウンストリームポート209のいずれかに接続された外部USBデバイスとを通信可能なように接続する。さらに、同じく、CPU101の制御により、アップストリームポート210bに接続された外部USBホストと、ダウンストリームポート209のいずれかに接続された外部USBデバイスとを通信可能なように接続する。

【0068】なお、図1のCPU101、DRAM102、マスクROM103は、図2のユーザI/F201、内部USBホスト202、内部USBデバイス203a、203bの各機能部における処理を実行するためのものである。

【0069】マスクROM103には、このUSBアダプタ100全体の動作を制御するプログラム(例えば、内部USBデバイス203a、203bを構成する図1のUDC112、113と、内部USBホスト202を

構成するUHC111との間の通信処理動作を記述したプログラム等を含む)と、USB規格に従ったUDC制御プログラムと、USB標準ディスクリプタと、USB規格に従ったUHC制御プログラムとが書き込まれていて、CPU101は、このマスクROM103に記憶されているプログラムに従って、処理を実行する。

【0070】次に、図3~図4に示すフローチャートを参照して、図1および図2に示した構成のUSBアダプタ100の処理動作について説明する。

【0071】USBアダプタ100の電源オン時、
(a) USBデバイス機能を有した電子機器(以下、外部USBデバイスと呼ぶ)がダウンストリームポート209のいずれかに接続されたことを内部USBホスト202を経由して検出したとき、(b) USBホスト機能を有した電子機器(以下、外部USBホストと呼ぶ)がアップストリームポート210のいずれかに接続されたまたは切断されたことを内部USBデバイス203aあるいは203bを通して検出したとき、(c) 外部USBホストから内部USBデバイス203aあるいは203bを通して要求があったときに、CPU101は図3~図4に示すようなデバイス接続処理を実行する。

【0072】まず、内部USBホスト202の待機状態を解除すると(ステップS0)、内部USBデバイス203aは、内部ハブ(B)205bを介してアップストリームポート210aに外部USBホストが接続されているかどうかをチェックする。また、内部USBデバイス203bは、内部ハブ(C)205cを介してアップストリームポート210bに外部USBホストが接続されているかどうかを検出する(ステップS1)。

【0073】例えば、USBコネクタの電圧ライン(5V(IN))に電圧(5V)を検出できなかったときは、USBアダプタ100には、外部USBホストが接続されていないので、内部ハブ(A)205aで、ダウンストリームポート209に接続されている全ての外部USBデバイスを内部USBホスト202で制御可能なように接続すべく、選択スイッチ208を設定する。すなわち、選択スイッチ208では、外部USBデバイスの接続されているダウンストリームポート209を全て内部ハブ(A)205aのダウンストリームポートに接続する(ステップS2)。

【0074】一方、ステップS1で、USBコネクタの電圧ライン(5V(IN))に電圧(5V)を検出できたときは、USBアダプタ100には、外部USBホストが接続されていると判断できる。そこで、内部USBホスト202は、内部ハブ(A)205aを介して接続されている外部USBデバイスを検出し(USBコネクタのデータラインの電圧を検出する)、その検出された外部USBデバイスに関する情報(標準ディスクリプタ等)を(外部USBホストの接続されているハブに接続されている)内部USBデバイス203aあるいは203b

3bと通信を行って、当該外部USBホストに通知する(ステップS3)。

【0075】この通知を受けて、当該外部USBホストから選択スイッチ208による接続の変更要求があれば、それに応じて選択スイッチ208を切替え、ダウンストリームポート209のそれぞれのポートと内部ハブ205a~205cとの間の接続を切り替える(ステップS4、ステップS5)。

【0076】ステップS4での切り替えの結果、ダウンストリームポート209のいずれかに外部USBホストまたは内部USBホスト202に接続されていないもの(すなわち、外部USBホストに選択スイッチ208により、内部ハブ(B)205b、(C)205cのいずれにも接続されていないダウンストリームポート)がある場合は、そのポートを内部USBホスト202と通信可能なように接続すべく、選択スイッチ208は、当該ポートを内部ハブ(A)205aに接続する(ステップS6)。

【0077】次に、図4のステップS7へ進み、内部USBホスト202に内部ハブ(A)205aを介して予め定められた特定の外部USBデバイスX(例えば、ここでは、モデムX)が接続されているかどうかを調べ(ステップS7)、接続されていたら、図9に示すように、内部USBホスト202は、外部USBホスト(例えば、パーソナルコンピュータ(PC))の接続されている内部USBデバイス203を外部USBデバイスX(モデムX)と同等のUSBインタフェースを持つようにコンフィグレートする(ステップS8)。このときの内部USBホスト202と内部USBデバイス203との間の通信は、必ずしもUSB通信である必要はない。これにより、当該外部USBホストに対し、外部USBデバイスXと同等のインタフェースをもつ内部USBデバイスが当該外部USBデバイスXにみせかけて通信を行うことができる。

【0078】一方、内部USBホストに内部ハブ(A)205aを介して1つも外部USBデバイスが接続されていない場合には(ステップS9)、内部USBホストは動作する必要がないので待機状態にする(ステップS10)。これにより、USBアダプタ100の消費電力を抑えることができる。

【0079】以上のような動作によって、アップストリームポート210の外部USBホストの接続状況や、外部USBホスト(例えば、PC)からの指示によって、図5~図8に示すような各種の接続形態が可能になる。

【0080】図5~図8では、USBアダプタ100に、外部USBデバイスとしてモデム、ハンドセット(スピーカとマイク)、デジタルカメラを接続する場合を例にとりUSBアダプタ100の要部とともに、データ転送経路を概略的に示している。

【0081】図5は、USBアダプタ100に外部USB

Bホストが接続されていない場合を示したもので、この場合は、図3のステップS2に示したように、選択スイッチ208で全ての外部USBデバイスはUSBアダプタ100の内部USBホスト202に接続されて、内部USBホスト202がこれら外部USBデバイスを制御する。これによって、USBホストとしてのPCがなくても、USBアダプタ100がUSBホストとなり、例えば、モデムを通して複数のハンドセットで会話し、またデジタルカメラの画像をモデムを通して伝送するといった、USBデバイス同士のデータ転送が可能となる。

【0082】図6は、USBアダプタ100に外部USBホストが接続されている場合を示したもので、それぞれの外部USBデバイスはUSBアダプタ100の内部USBホスト202で制御されることは図5と同様であるが、さらに、図4のステップS8に示したように、外部USBホストのPCに対し、USBアダプタ100の内部USBデバイス203を特定の外部USBデバイス(モデムX)に見せかけることにより、外部USBホストのPCは、USBアダプタ100の内部USBデバイス203を経由してモデムXと通信し、モデムXを経由してデータ通信などを行う。

【0083】図9は、USBアダプタ100の内部USBホストが外部USBホストであるPCの接続されている内部USBデバイス203をモデムXと同等のUSBインタフェースを持つようにコンフィグレートして通信を行う場合を模式的に示したものである。この場合、内部USBデバイス203は外部USBホストのPCに対してモデムXと同等のUSBインタフェースを提供する。このため、PCから見ると、モデムXが直接繋がっているのと同様であり、PC上ではモデムが直接接続されている場合と同じ制御ソフトウェアが使える。

【0084】なお、図6の場合、外部USBホストであるPCでモデムX以外の外部USBデバイスの制御をする必要がないため、PCの処理が軽くなる。

【0085】図7は、USBアダプタ100に外部USBホスト(PC)が接続されている場合で、しかも、図3のステップS5において、PCからの要求によって、全ての外部USBデバイスをPC自体で制御する場合の例である。

【0086】この場合は、全ての外部USBデバイスはPCで制御する必要があるためPCの負荷は重くなるが、PCで自由な制御ができるため、PCで新しく独自の処理を行いたい場合などは有効である。

【0087】図8は、USBアダプタ100に外部USBホスト(PC)が接続されている場合で、外部USBホストとUSBアダプタ100の内部USBホスト100の両方で外部USBデバイスを制御する場合の例である。ここでは、USBアダプタ100の内部USBホスト100をUSBホストとしてモデムXとハンドセット(A)とを制御するとともに、外部USBホストである

PCをUSBホストとしてハンドセット(b)とデジタルカメラとモデムXに見せかけた内部USBデバイス203とを制御する例を示している。

【0088】この場合、

・モデムXを通してハンドセット(A)で会話する(USBアダプタ100の内部USBホスト100経由)。

【0089】・PCはモデムXを通してデータ通信を行う。

【0090】・PCはハンドセット(B)から音声データの取り込み/出力を行う。

【0091】・PCはデジタルカメラから画像を取り込む。を同時に行うことが可能である。

【0092】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、USBホストがない場合には、自分がUSBホストとなって、他のUSBデバイスを制御することにより、USBホストともUSBデバイスともUSB通信が行える。

【0093】また、ケーブルを繋ぎ直すことなく、複数のUSBホストと外部USBデバイスとの間でUSB通信を可能にし、同じ外部USBデバイスを複数のUSBホストで共有することができる。

【0094】さらに、1つのUSBホストの処理負荷を分散することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施形態にかかるUSBアダプタのハードウェア構成を示した図。

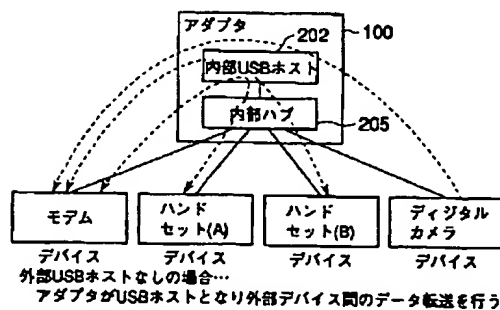
【図2】図1のUSBアダプタの機能的なブロック図。

【図3】USBアダプタの処理動作について説明するためのフローチャート。

【図4】USBアダプタの処理動作について説明するためのフローチャート。

【図5】USBアダプタに外部USBホストが接続されていない場合のデータ転送経路を概略的に示した図で、それぞれの外部USBデバイスはUSBアダプタの内部USBホストで制御される場合を示している。

【図5】



【図6】USBアダプタに外部USBホストが接続されている場合のデータ転送経路を概略的に示した図で、それぞれの外部USBデバイスはUSBアダプタの内部USBホストで制御され、しかも、外部USBホストに対し、USBアダプタの内部USBデバイスを特定のUSBデバイス(モデムX)に見せかけることにより、外部USBホストがUSBアダプタの内部USBデバイスを經由してモデムXと通信する場合を示している。

【図7】USBアダプタに外部USBホストが接続されている場合で、しかも、当該外部USBホストからの要求によって、全ての外部USBデバイスを当該外部USBホスト自体で制御する場合を示している。

【図8】USBアダプタに外部USBホストが接続されている場合で、外部USBホストとUSBアダプタの内部USBホストの両方で外部USBデバイスを制御する場合を示している。

【図9】USBアダプタの内部USBホストが外部USBホストの接続されている内部USBデバイスをモデムXと同等のUSBインタフェースを持つようにコンフィグレートして通信を行う場合を模式的に示した図。

【図10】USBの接続構造の一例を示した図。

【図11】1つのアップストリームポートと4つのダウンストリームポートを有するハブの外観構成の一例を示した図。

【符号の説明】

201…ユーザーインタフェース(ユーザI/F)

202…内部USBホスト

203a…内部USBデバイス

203b…内部USBデバイス

205a…内部ハブ(A)

205b…内部ハブ(B)

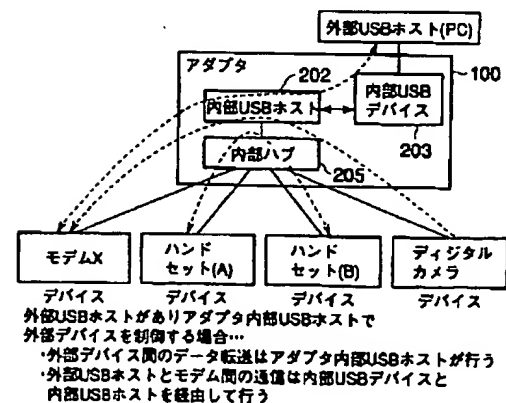
205c…内部ハブ(C)

208…選択スイッチ

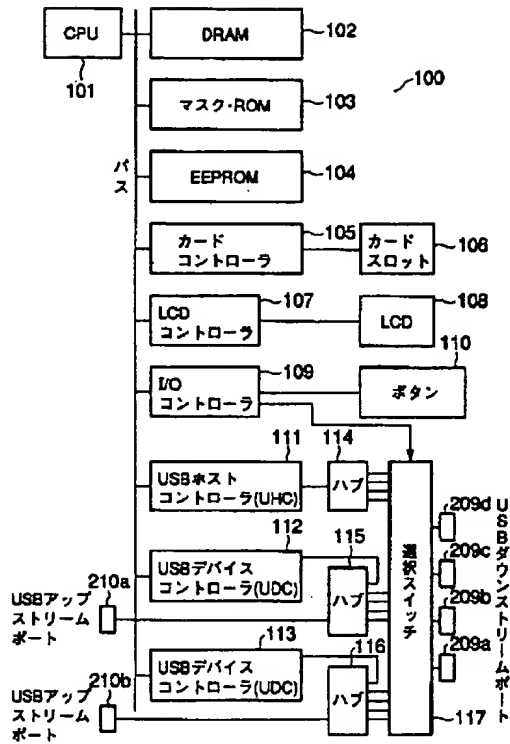
209a~209d…ダウンストリームポート

210a~210b…アップストリームポート

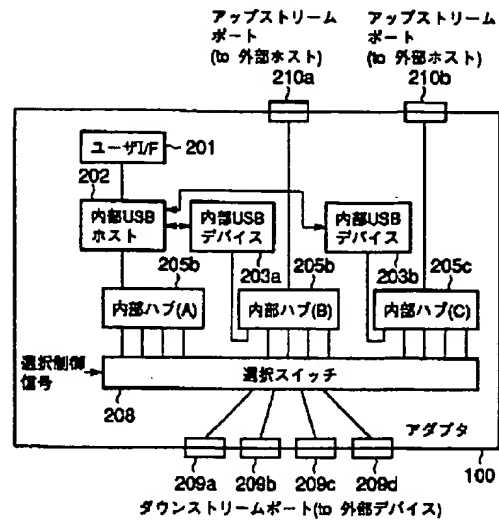
【図6】



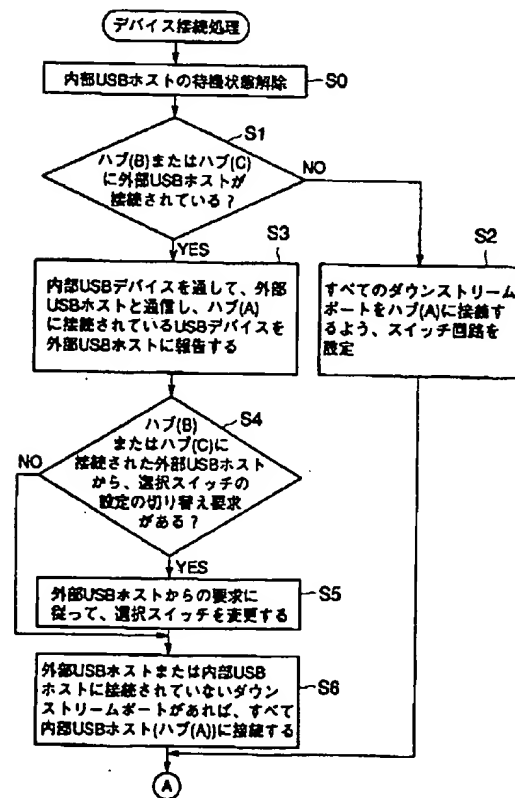
【図1】



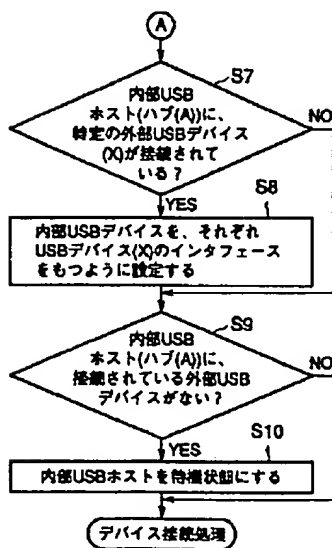
【図2】



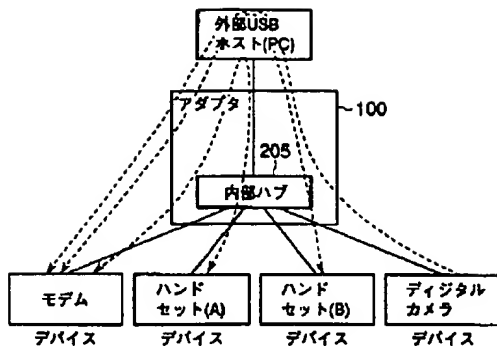
【図3】



【図4】

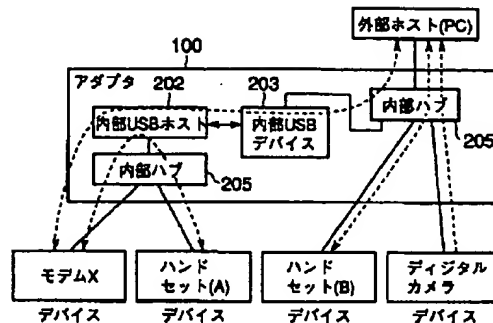


【図7】



外部USBホストで直接外部USBデバイスを制御する場合…
外部デバイス間のデータ転送は外部USBホストで行う

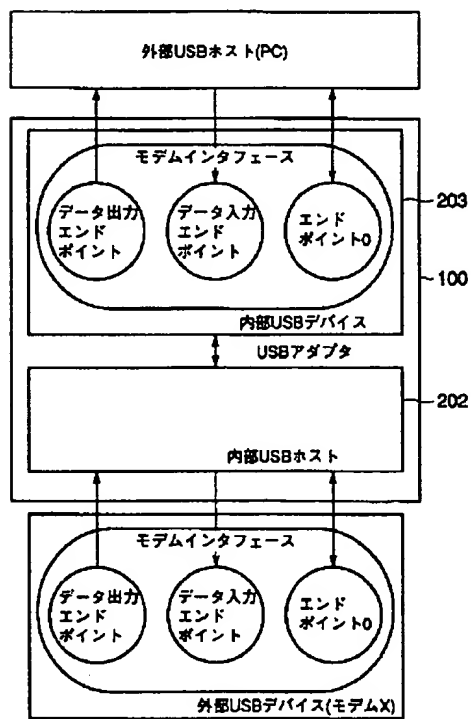
【図8】



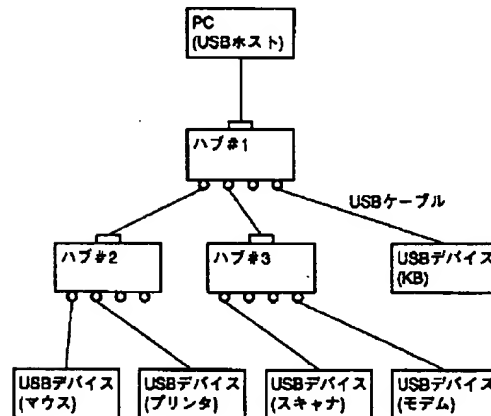
内部USBホストと外部USBホストの両方で
外部USBデバイスを制御する場合

- ・ハンドセット(A)とモデムの間 } のデータ転送は内部USBホストが行う
- ・デジタルカメラとモデムの間 } のデータ転送は内部USBホストが行う
- ・ハンドセット(B)とデジタルカメラの間のデータ転送は外部USBホストが行う

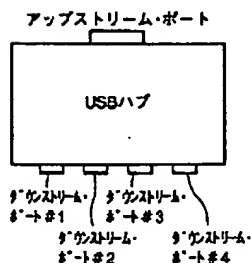
【図9】



【図10】



【図11】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.